E/CONF.39/C/442
2 Nov.1962
ORIGINAL : FRANCAIS

CONFÉRENCE DES NATIONS UNIES
SUR L'APPLICATION DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNIQUE
DANS L'INTÉRÊT DES RÉGIONS PEU DÉVELOPPÉES

Point de l'ordre du jour : C.5.1

Sénégal

PROPHYLAXIE DE LA PESTE BOVINE

Par Y. GILBERT,
Docteur Vétérinaire,
Chef du Service des Virus au Laboratoire
National de Recherches Vétérinaires
de Dakar-Hann, Sénégal

Les mémoires rédigés à l'intention de la Conférence des Nations Unies sur l'application de la science et de la technique dans l'intérêt des régions peu développées sont des documents de travail. Ils sont publiés tels qu'ils ont été présentés et les assertions et opinions qu'ils contiennent sont celles de leurs auteurs.

NOTES

1. Les mémoires choisis pour être présentés en séance générale pourront être obtenus à la Conférence dans les langues officielles suivantes des Nations Unies: anglais, espagnol, français et russe.

2. Les mémoires choisis pour être présentés en séance spéciale pourront être obtenus à la Conférence dans l'une seulement de ces langues officielles.

3. Les résumés qui ont été rédigés pour tous les mémoires par les auteurs de ceux-ci pourront être obtenus à la Conférence dans les langues officielles suivantes des Nations Unies: anglais, espagnol, français et russe.

4. Préalablement à la Conférence, les mémoires et les résumés ne feront pas l'objet d'une distribution générale mais d'un tirage restreint destiné aux délégations des gouvernements et autres participants officiels. La publication et la distribution générale des actes de la Conférence s'effectueront conformément aux règles et pratiques agréées par le Comité des publications des Nations Unies.

PROPHYLAXIE DE LA PESTE BOVINE

par Y. GILBERT Docteur Vétérinaire
Chef du Service des Virus au Laboratoire National
de Recherches Vétérinaires de Dakar-Hann

La prophylaxie de la peste bovine relève des méthodes de la prophylaxie sanitaire, et de la prophylaxie médicale.

I - Prophylaxie Sanitaire.

Elle est fondée sur l'application de mesures strictes concernant l'abattage des malades et des contaminés (stamping out) la destruction des cadavres et produits virulents, la règlementation de la circulation des troupeaux, la quarantaine, etc.-

Dans les pays possédant une armature sanitaire solide et développée, ces seules mesures permettent l'éradication de la maladie après une introduction accidentelle du contage. La rapidité d'établissement du diagnostic constitue un facteur essentiel du succès et limite, et la zone de diffusion de la maladie, et les frais qu'entraîne l'indemnisation des propriétaires des animaux abattus au titre des opérations prophylactiques.

Par contre dans les régions à faible densité de population humaine et animale, où la peste bovine sévit à l'état enzootique, chez un bétail transhumant sur de longues distances, la prophylaxie sanitaire seule se révèle incapable d'assurer l'éradication de la maladie. La faiblesse des ressources budgétaires interdit le recours à l'abattage systématique des malades, suspects et contaminés, qui implique une indemnisation des propriétaires ; la quarantaine et l'immobilisation des troupeaux infectés ne peuvent être imposés en raison de l'impérieuse nécessité du déplacement à la recherche de pâturages et d'eau.

Rien ne peut donc s'opposer à l'entretien et à la dissémination du contage, et un résultat valable ne peut être acquis qu'au prix de l'immunisation systématique de la totalité de cheptel par les méthodes de prophylaxie médicale.

La réduction de l'incidence de la peste bovine qui en résulte permet alors d'envisager un renforcement des mesures sanitaires, et, par l'action conjointe des deux modes de prophylaxie, d'obtenir enfin l'éradication de la maladie.

II - Prophylaxie Médicale.

A - Le Sérum antipestique

Son emploi est pratiquement abandonné, et rares sont les laboratoires qui en préparent encore. Il ne présente donc qu'un intérêt historique.

B - Vaccins inactivés.

1°/ Modes de préparation

Ces vaccins sont préparés à partir de pulpes d'organes récoltés chez des animaux infectés de peste bovine, rendues avirulentes par l'action d'un antiseptique.

En pratique, on inocule à des bovins réceptifs un virus pleinement virulent. Ils sont sacrifiés à la phase fébrile de la maladie, lors de l'apparition des lésions buccales, avant la phse des lésions internes (diarrhée).

Sont récoltés : la rate et les ganglions. Certains auteurs préconisent également l'utilisation du poumon, du thymus et des amygdales.

Ces organes sont finement broyés, recueillis dans un soluté isotonique additionné d'antiseptique (formol en particulier) et additionnés d'un adjuvant de l'immunité (gel d'alumine ou saponine). Différentes techniques ont été décrites. Les plus récentes font appel au broyage colloidal qui permet d'accroître sensiblement le pouvoir antigénique du vaccin.

2°/ Avantages

Les vaccins inactivés offrent l'avantage d'une parfaite innocuité. Ils peuvent être administrés aux animaux de tout âge et de toute condition, sans provoquer de réactions fâcheuses. Ils sont parfaitement tolérés par toutes les races bovines et confèrent une immunité solide.

De plus, aucun risque d'expansion du virus n'est couru, et ils représentent le procédé de choix dans les régions indemnes de peste bovine accidentellement infectées.

Enfin, ils possèdent des qualités de conservation marquées à des températures même élevées, et leur emploi ne nécessite aucun équipement particulier.

3°/ Inconvénients

Le désavantage majeur des vaccins inactivés réside dans leur prix de revient élevé. Ils nécessitent pour leur préparation l'emploi de bovins réceptifs, et le rendement en doses vaccinales par bovin, malgré le perfectionnement des techniques, demeure faible. Le vaccin est donc grevé au départ du prix d'achat des animaux producteurs de matière virulente. En outre, l'extension des campagnes de vaccination préventive systématique raréfie le nombre des bovins réceptifs qu'il devient de plus en plus difficile de se procurer.

Si l'immunité conférée est solide, elle demande pour s'établir un temps assez long, si bien qu'autour des foyers de peste bovine, l'immunisation par ce procédé des troupeaux avoisinants n'arrête pas rapidement l'extension de la maladie.

La durée de l'immunité conférée n'excède pas six à huit mois. Une intervention annuelle ne suffit pas à procurer une sécurité absolue.

Enfin, ces vaccins s'emploient à dose élevée : 2 à 5 cm3 par animal, ce qui implique pour les immunisations de masse, le transport de quantités considérables de vaccin.

C. Virus atténués

On désigne sous ce vocable des agents immunisants constitués par des virus ayant gardé leur pouvoir infectant et leur pouvoir de multiplication, ainsi que leurs propriétés immunigènes, mais dont le pouvoir pathogène pour le bovin est considérablement réduit, voir disparu.

L'atténuation du pouvoir pathogène pour le bovin s'obtient par propagation du virus chez un hôte naturellement peu sensible : caprins, lapins, oeuf embryonné, ou dans des cultures de cellules.

La répétition des passages chez cet hôte inhabituel aboutit à une modification du pouvoir pathogène du virus bovipestique, qui augmente pour l'hôte occasionnel, et diminue pour le bovin.

En pratique sont utilisés les vaccins modifiés par passage :

sur caprins

sur lapins

sur oeuf embryonné

sur cellules en culture.

1°/ Virus bovipestique caprinisé

Une seule souche est utilisée en Afrique, c'est la souche de Virus qui a atteint plus de 750 passages sur caprins.

a) Le virus chez les caprins

La seule manifestation constante de l'infection chez les caprins réside dans l'hyperthermie qui débute 2 jours après l'inoculation et culmine le 3 ème jour.

Le virus se retrouve dans le sang, la plupart des tissus, les sécrétions et excrétions. La teneur en est maxima au niveau des organes du système réticulo endothéliol, rate en particulier où le titre du virus atteint $10^{5,5}$ à $10^{6,5}$ doses maxima infectantes/caprin par gramme.

La résistance du virus a surtout été recherchée à basse température ; à +5°C le virus du sang se conserve 19 jours. Celui de la rate pendant 40 jours.

b) Le virus chez les bovins

La réceptivité au virus bovipestique caprinisé varie selon de nombreux facteurs dont les plus importants sont la race, l'âge et l'état d'entretien.

Chez les zébus, l'incubation dure en moyenne 3 jours. L'hyperthermie débute alors et culmine au 5 ème jour. Elle décroit rapidement et en quelques jours, la température redevient normale. Chez les animaux hypersensibles apparaissent des signes cliniques analogues à ceux de la peste bovine : larmoiement, jetage, diarrhée. Des ulcérations buccales pourraient être observées selon certains auteurs. D'autres n'en ont jamais observé et considèrent l'absence de lésions buccales comme une caractéristique du virus bovipestique caprinisé.

La mortalité varie essentiellement selon la réceptivité des animaux et leur état d'entretien. Elle peut ne pas dépasser 1 p.100, ou parfois même chez des jeunes zébus atteindre 10 à 20 %.

Enfin, certains animaux guérissent mais conservent de graves séquelles et leur développement ultérieur est fâcheusement compromis.

Le virus caprinisé confère aux bovins une immunité dont l'apparition est précoce et la durée très longue (plus de 10 années).

c) Modes de préparation du vaccin.

i) Vaccin préparé sur caprins

Les caprins réceptifs reçoivent 2 cm3 d'une suspension de virus lyophilisé par voie sous cutanée. L'élévation thermique débute le 7 ème jour, atteint son acme le 3 ème jour hyperthermie de 1,5 à 2°C).

Les animaux sont sacrifiés ; leur rate est prélevée, et, après broyage, lyophilisée et répartie en ampoules.

ii) Vaccin préparé sur bovins réagissants

La source de virus vaccin est représentée dans cette technique par les organes (rate et ganglions) de bovins réceptifs, prélevés à l'acmé de la réaction provoquée par l'inoculation de virus bovipestique caprinisé.

Des bovins réceptifs sans bosse sont inoculés à l'aide de vaccin caprinisé. Leur rate et leur ganglion sont récoltés, mélangés à une quantité égale de sang défibriné, broyés lyophilisés en ampoules.

Ce vaccin présente l'avantage de ne nécessiter la manipulation que d'un nombre restreint d'animaux. Chaque veau fournit en moyenne 100.000 doses de vaccin, ce qui compte tenu du nombre de caprins, non réagissant ou inutilisables exigerait l'achat de 100 à 200 chèvres.

L'économie réalisée est sensible, sur le prix d'achat, les frais de gardiennage et de nourriture des animaux et sur les manipulations en vue de la préparation du vaccin.

2°/ Le virus bovipestique lapinisé.

a) Le virus chez le lapin

Seule est utilisée la souche Nakamura III. Toutes les races de lapins semblent sensibles à l'infection par cette souche.

L'infection par le virus bovipestique lapinisé se traduit essentiellement par une réaction thermique. L'hyperthermie débute après une incubation de 24 à 36 heures augmente jusqu'à la 50 ème heure, se maintient en plateau jusqu'à la 60 ème, et décroit ensuite rapidement. Le maximum thermique est en moyenne de 41°3.

L'hyperthermie par rapport à la température normale est de 1°8 C.

Les autres signes cliniques sont peu marqués : tristesse, anorexie, diarrhée, accélération de la respiration.

Les lésions provoquées par le virus L affectent essentiellement les organes hémolymphopoiétiques : les follicules lymphoides s'hypertrophient se nécrosent et deviennent blanchâtres.

La résistance de ce virus est très faible : Les ganglions en milieu glycériné tamponné gardent leur virulence à +4°C pendant 17 à 20 jours, à +24°C pendant 4 jours, à 31°C pendant 48 heures. A 35°C, le virus survit 8 heures au maximum.

b) Le virus chezle boeuf.

La souche Nakamura III est relativement bien tolérée par la quasi totalité du bétail.

Les zébus ne présentent à la suite de l'inoculation aucune réaction, hormis exceptionnellement une légère hyperthermie ; les bovins sans bosse présentent une hyperthermie légère, n'excédant pas, hors les cas d'exception, 1°5 à 2°C, et les produits de croisement zébus, taurins tolèrent parfaitement ce vaccin.

Exceptionnellement, des réactions graves sont observées.

L'immunité conférée par le virus bovipestique lapinisé est solide, que l'épreuve soit effectuée par contact avec les animaux infectés, ou par inoculation de virus. Elle est acquise même en l'absence de toute réaction organique décelable.

La durée d'établissement de l'immunité varie selon les auteurs de 5 à 8 jours. Passé ce délai, il est pratiquement impossible d'infecter un animal vacciné, quelque soit la dose inoculée de virus d'épreuve.

Cette immunité est durable, et des expériences effectuées en Sierra Léone permettent d'affirmer qu'elle est encore solide après 4 ans.

c) Mode de préparation

Le virus bovipestique lapinisé est obtenu par inoculation intraveineuse dans la veine marginale de l'oreille des lapins pesant en moyenne de 1,5 à 2 kgs de virus d'un passage précédent. Il est utile d'inoculer une assez forte dose de virus (10.000 DMI). La température des lapins est prise matin et soir. Les lapins sont sacrifiés le 7 ème jour suivant l'inoculation (60 à 72 heures plus tard) et l'on recueille le sang (qui est défibriné dans un flacon contenant des billes de verre) la rate et les ganglions mésentériques.

Sang et organes sont aussitôt refroidis pour assurer la conservation du virus.

Le vaccin peut être préparé, soit à l'état frais, soit à l'état lyophilisé.

Le rendement en vaccin sec par lapin est de 600 à 750 doses par lapin pesant 1 Kg 500.

La conservation du vaccin desséché est bonne à -20°C : elle excède 12 mois. Il est donc possible de constituer des stocks à l'époque où l'élevage du lapin donne les meilleurs résultats.

A +4°C, la conservation excède 30 jours mais ce délai doit être, par prudence, considéré comme un maximum, de même qu'en thermos remplie de glace.

Le vaccin conservé à la température ambiante (souvent élevée en régions tropicales) voit son pouvoir immunisant rapidement détruit.

Virus vaccins bovipestiques avianisés

Ils sont cités pour mémoire, car des deux souches B.A. et L.A., mises au point au Japon, aucune n'a pu être entretenue sur oeuf avec succès en Afrique.

4 - Virus bovipestique en cultures cellulaires.

La technique d'adaptation des virus aux cultures cellulaires vient d'être appliquée avec succès à la culture du virus bovipestique, et permet d'espérer à brève échéance la vulgarisation de l'emploi d'une nouvelle méthode d'immunisation des bovins.

Seule une souche est actuellement atténuée et peut être utilisée comme vaccin : c'est la souche Kabete "O", adaptée au Kenya.

Le virus est obtenu par infection d'une suspension fraîche de cellules épithélioles de rein de jeune veau. Ces cellules cultivent en flacons, sont attaquées par le virus et le milieu nutritif est alors récolte, dilué dans un excipient approprié et lyophilisé.

Ce virus a été injecté à des bovins des races les plus sensibles, (race N'Dama par exemple) et, chez les jeunes, la croissance n'a subi aucun retard par rapport à celle de veaux non inoculés.

L'âge, le sexe, l'état d'entretien n'ont aucune influence, le virus est parfaitement toléré, quelle que soit la saison.

En ce qui concerne l'efficacité, l'inoculation à dose convenable de virus de culture, quel que soit le nombre de passages effectués, protège contre une inoculation d'épreuve de virus bovipestique pratiquée 2 à 3 semaines plus tard.

La durée de l'immunité suivant l'inoculation de virus de culture est longue, aussi que l'attestent des expériences qui, en cours depuis 4 ans, n'ont pas encore abouti à l'observation de la fin de l'immunité.

Ce vaccin parait pouvoir devenir dans un avenir proche une arme de choix dans la lutte contre la peste bovine. Il est indispensable, cependant, avant de généraliser son emploi, de multiplier les expériences afin de déterminer si son efficacité, reconnue chez les races bovines les plus fragiles sera suffisante chez les races plus résistantes à la peste, tels les zébus de la zone sahélienne. Des essais extensifs devront être effectués, car il est à craindre que l'atténuation poussée du pouvoir pathogène, recherchée dans le but de minimiser les réactions post vaccinales, n'influe défavorablement sur l'efficacité du vaccin.

Choix d'une méthode de Vaccination

Nombreux sont les facteurs qui conditionnent le choix judicieux d'une méthode de vaccination contre la peste bovine. Ils tiennent essentiellement au milieu, au cheptel, et à l'épizootologie de la maladie dans la zone considérée.

Milieu

Il détermine le mode d'élevage, c'est-à-dire qu'il impose à l'éleveur un mode de transhumance ou au contraire lui permet de conserver les animaux à l'état sédentaire. La prophylaxie médicale de la peste bovine sera totalement différente dans l'un ou l'autre cas. De même, l'équipement en moyens de communication jouera un rôle important de ce choix du vaccin utilisable.

Cheptel

Le nombre d'animaux à vacciner, la densité du bétail, la race, l'état d'entretien l'existence possible de maladies latentes (helminthiases, hémoparasitoses), et la réceptivité du bétail à la peste bovine conduisent à choisir de préférence tel ou tel type de vaccin.

Epizootologie

La peste bovine peut sévir dans la région à l'état enzootique ou avoir été accidentellement introduite, être présente depuis un temps plus ou moins long, son éradication peut être envisagée ou non à brève échéance. Autant de facteurs qui guideront le choix de la méthode prophylactique : la conduite à tenir sera différente selon que l'on recherche l'éradication totale de la maladie ou la limitation des pertes sans envisager la possibilité de l'éradication.

Compte tenu de ces différents facteurs, le choix du vaccin sera déterminé en fonction de son innocuité, de son efficacité de son prix de revient et des conditions de production et d'emploi.

L'innocuité est la qualité essentielle devant être recherchée. Si autrefois l'urgence de la lutte contre la peste bovine pouvait paraître apporter une justification aux pourcentages importants de pertes survenant après vaccination, il n'en est plus de même actuellement, où l'arsenal prophylactique comporte une gamme de vaccins efficaces pouvant convenir à chaque cas particulier.

Il est indispensable d'effectuer dans chaque région devant être soumise à la vaccination des essais études pour déterminer les réactions de la population bovine à tel ou tel type de vaccin, afin de choisir, en connaissance de cause le meilleur. Toutefois, la recherche de l'innocuité ne doit pas conduire à l'utilisation de vaccins vivants au pouvoir pathogène exagérément atténué, et qui risqueraient de se trouver neutralisés dans l'organisme de certains individus pourvus d'une résistance spontanée, raciale ou individuelle ; des échecs de vaccination seraient alors enrégistrés.

L'efficacité des vaccins inactivés est bien connue, on peut leur reprocher la lenteur d'établissement de l'immunité (une quinzaine de jours) qui proscrit leur emploi à proximité immédiate des foyers. De plus, la durée de l'immunité n'excède pas quelques mois, et deux immunisations par an seraient nécessaires à l'entretien de la protection.

Parmi les virus-vaccins, hormis les virus aviarisés, trois donnent de bons résultats. L'immunité conférée est solide, et sa durée atteint plusieurs années. Cependant, l'efficacité des virus vaccins doit être déterminée en fonction du degré d'innocuité. Il est recommandé en effet d'inoculer des quantités assez fortes de virus afin d'obtenir à coup sûr une immunisation rapide, solide et durable.

Le prix de revient des vaccins est un facteur non négligeable : les vaccins inactivés coûtent sensiblement plus cher que les virus vaccins.

Les premiers exigent en effet l'utilisation de jeunes bovins comme source de virus, et compte tenu du faible nombre de doses vaccinales obtenues par sujet (malgré l'amélioration des méthodes de préparation) du nombre d'animaux non réagissants et des pertes inévitables, le prix de revient du vaccin s'établit à un niveau élevé.

Parmi les virus vaccins, les virus bovipestique caprinisé préparé sur bovin réagissant est le meilleur marché. Le virus bovipestique lapinisé coûte nettement plus cher.

Il n'est pas possible de chiffrer encore le prix du vaccin de culture, mais son coût s'établira certainement à un niveau très bas.

Les possibilités de production interviennent également dans le choix du vaccin. Il est possible de préparer à peu près partout du virus bovipestique caprinisé, moyennant un équipement de laboratoire restreint. Par contre, la production de virus vaccin lapinisé est conditionnée par les possibilités de fournitures en lapins, animaux dont l'élevage est relativement difficile en milieu tropical.

Le virus de culture cellulaire nécessité des installations perfectionnées mais la production peut en être implantée dans n'importe quel centre convenablement équipé.

Les conditions sanitaires, règnant dans la zone d'emploi sont également un facteur du choix.

En région habituellement indemne où la peste bovine est accidentellement introduite, si des mesures de prophylaxie médicale doivent compléter les mesures sanitaires, il serai fait exclusivement appel aux vaccins inactivés.

Par contre, dans les régions d'enzootie ou d'épizootie, les virus vaccins trouvent leur pleine justification.

Il n'existe aucun risque de voir se perpétuer une hypothétique infection due à une revitalisation des virus-vaccins et les avantages de ceux-ci l'emportent de beaucoup sur les inconvénients.

Enfin, il faut prendre en considération l'équipement disponible dans la zone à vacciner, pour déterminer en dernier lieu le type de vaccin à utiliser. Les virus vaccins exigent en effet des conditions de conservation très strictes dont l'irrespect entraîne l'inactivation du vaccin.

Il faut qu'il soit possible d'établir une chaîne du froid ininterrompue depuis le laboratoire producteur jusqu'à la séringue du vaccination. Si l'infrastructure et le matériel disponible ne permettent pas cette réalisation, mieux vaut recourir aux vaccins inactivés dont la conservation à température élevée n'altère pas l'efficacité avant une longue période.

- C O N C L U S I O N -

De nombreux vaccins sont utilisables dans la lutte contre la peste bovine ; pour ne rappeler que ceux ayant prouvé leur efficacité au cours de plusieurs années d'emploi, il faut citer les vaccins inactivés dont l'emploi est de plus en plus restreint, puis les virus vaccins parmi lesquels le virus bovipestique caprinisé et le virus bovipestique lapinisé sont les plus utilisés.

Une nouvelle technique, la culture du virus bovipestique en culture tissulaire promet également de fournir un agent immunisant efficace.

Le type de vaccin à adopter doit être choisi dans chaque région déterminée en tenant compte d'un certain nombre de facteurs - sensibilité des bovins à la peste bovine, mode d'élevage, personnel et équipement disponibles sont les plus importants.

1539 F - Nov. 1962 - 1,000